

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07029579  
PUBLICATION DATE : 31-01-95

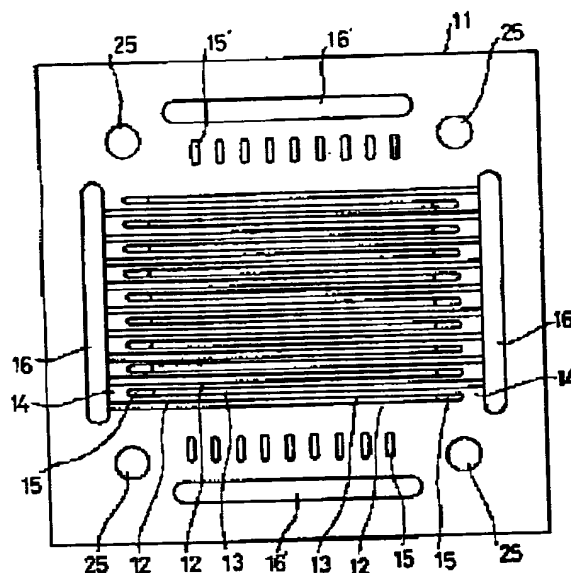
APPLICATION DATE : 24-03-94  
APPLICATION NUMBER : 06077969

APPLICANT : TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK;

INVENTOR : TADA TOMOYUKI;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/10

TITLE : SEPARATOR FOR FUEL CELL AND  
CELL STACK FOR FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To uniformize supply of a gas to the whole of an electrode even if the electrode area is enlarged to effectively utilize the whole electrode by alternately installing the inflow port and the outflow port of the gas so that the direction of gas flow is alternately reversed.

CONSTITUTION: Each gas flow path 13 in a separator for fuel cell has a closed part 14 formed by alternately connecting and uniting, at the end on the opposite side, an adjacent current collecting rib 12, and an oval gas outflow port 15 is installed so as to pierce through the back in the bottom of the closed end of the flow path 13. A long hole gas inflow port 16 is installed so as to pierce through the back in the perpendicularly crossing direction at the opening end of each flow path. The inflow port 16 is installed on the outer side than the outflow port 15. The flow path 13 becomes sufficiently long, and the flow path 13, the outflow port 15, and the inflow port 16 are also installed on the back with 90° shifted. Even if the electrode area is enlarged, the supply of a gas is uniformized over the whole electrode, current density is enhanced, and the whole electrode is effectively utilized.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-29579

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/02

8/10

識別記号

B 9444-4K

R 9444-4K

9444-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-77969

(22) 出願日 平成6年(1994)3月24日

(31) 優先権主張番号 特願平5-90704

(32) 優先日 平5(1993)3月25日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000217228

田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

(72) 発明者 坂入 弘一

神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属  
工業株式会社技術開発センター内

(72) 発明者 多田 智之

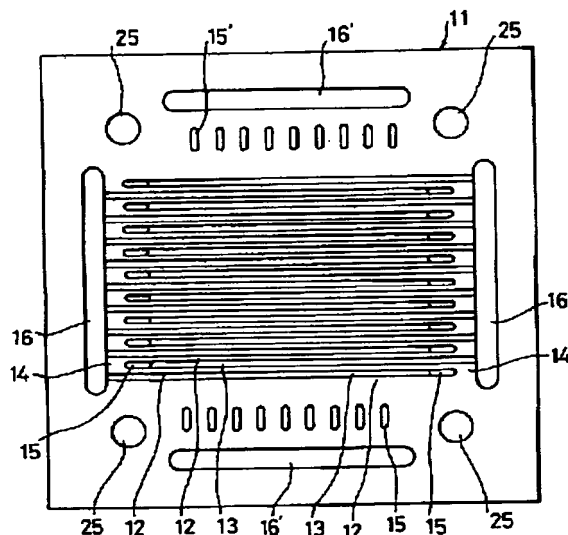
神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属  
工業株式会社技術開発センター内

(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレーター及び燃料電池用セルスタック

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 電極面積を大きくした場合でも、ガスの供給を電極全体に均一に行きわたらせることができ、電流密度を向上させ、電極全体を有効に利用できる燃料電池用セパレーター及び燃料電池用セルスタックを提供する。

【構成】 表面に集電用リブに仕切られたガス流路を持つ燃料電池用セパレーターに於いて、各ガス流路が交互に反対側の端部で隣接する集電用リブの端部の接続一体化により閉塞されてそのガス流路の閉塞端部の底にガス流出口が裏面に貫通して設けられ、各ガス流路の開口端にはガス流路と直交する方向に長い長孔のガス流入口が裏面に貫通して設けられ、これらと同一構成のガス流路、ガス流出口、ガス流入口を90度方向をずらして裏面にも設けられていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電用リブに仕切られたガス流路を持つ燃料電池用セパレーターに於いて、ガス流の方向が交互に反対側となるようにガスの流入口が互い違いに配設されていることを特徴とする燃料電池用セパレーター。

【請求項2】 互い違いに配設されているガスの流入口の外側に、互い違いにガスの流出口が設けられていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用セパレーター。

【請求項3】 表面に集電用リブに仕切られたガス流路を持つ燃料電池用セパレーターに於いて、各ガス流路が交互に反対側の端部で隣接する集電用リブの端部の接統一体化により閉塞されてそのガス流路の閉塞端部の底にガス流出口が裏面に貫通して設けられ、各ガス流路の開口端にはガス流路と直交する方向に長い長孔のガス流入口が裏面に貫通して設けられ、これらと同一構成のガス流路、ガス流出口、ガス流入口を90度方向にずらして裏面にも設けられていることを特徴とする燃料電池用セパレーター。

【請求項4】 各ガス流路の開口端の長孔のガス流入口が、各ガス流路の閉塞端部の底のガス流出口よりも外側に設けられていることを特徴とする請求項3記載の燃料電池用セパレーター。

【請求項5】 請求項3又は4記載の燃料電池用セパレーターのガス流路を流れるガスが、燃料電池用セパレーターに積層締着される集電板、絶縁板、締結エンドプレートの少なくとも1つに設けた流路で集束されるようにしたことを特徴とする燃料電池用セルスタック。

【請求項6】 イオン交換膜を挟んで両面にガス拡散多孔質よりなる電極を配し、さらにこれらを挟んで両面に請求項3又は4記載の燃料電池用セパレーターを配してなる燃料電池用セルスタック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、燃料電池用セパレーターに係り、特に電極全体を有効に利用でき、燃料電池の高電流域での特性の向上を図るようにした燃料電池用セパレーター及び燃料電池用セルスタックに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の燃料電池用セパレーターは、集電用リブによって仕切られたガス流路の入口が全て一側方にあり、出口が他側方にある、ガス流の方向が一方である為、ガス流路の入口付近と出口付近で電極、即ちガス拡散多孔質よりなる電極に供給されるガス量及びガス濃度が均一とならず、入口側でガスが多く、出口側で少ない。その結果、電極全面が使用されず、セル特性が低下した。特に電極面積が大きい場合には、ガス流路の入口側と出口側とでガス量とガス濃度の差が著しく大きくなり、セル特性が大幅に低下した。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、電極面積を大きくした場合でも、ガスの供給が電極全体に均一に行きわたり、電極全体を有効に利用できるようにした燃料電池用セパレーター及び燃料電池用セルスタックを提供しようとするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明の燃料電池用セパレーターの1つは、集電用リブに仕切られたガス流路を持つ燃料電池用セパレーターに於いて、ガス流の方向が交互に反対側となるようにガスの流入口及び流出口が互い違いに配設されていることを特徴とするものである。この燃料電池用セパレーターに於いては、互い違いに配設されているガスの流入口の外側に、互い違いにガスの流出口が設けられていることが好ましい。上記課題を解決するための本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つは、表面に集電用リブに仕切られたガス流路を持つ燃料電池用セパレーターに於いて、各ガス流路が交互に反対側の端部で隣接する集電用リブ端部の接統一体化により閉塞されてそのガス流路の閉塞端部の底にガス流出口（又はガス流入口）が裏面に貫通して設けられ、各ガス流路の開口端にはガス流路と直交する方向に長い長孔のガス流入口（又はガス流出口）が裏面に貫通して設けられ、これらと同一構成のガス流路、ガス流出口、ガス流入口を90度方向にずらして裏面にも設けられていることを特徴とするものである。この燃料電池用セパレーターに於いては、各ガス流路の開口端の長孔のガス流入口（又はガス流出口）は、各ガス流路の閉塞端部の底のガス流出口（又はガス流入口）よりも外側に設けられていることが好ましい。さらに本発明の他の1つの燃料電池用セパレーターのガス流路を流れるガスは、燃料電池用セパレーターに積層締着される集電板、絶縁板、締結エンドプレートの少なくとも1つに設けた流路で集束されるように燃料電池用セルスタックを構成することが好ましい。また、本発明の他の1つの燃料電池用セパレーターは、イオン交換膜を挟んで両面に配したガス拡散多孔質よりなる電極を挟んで積層締着することにより薄型セルで燃料電池用セルスタックを構成することができて好ましい。

## 40 【0005】

【作用】 上記のように本発明の燃料電池用セパレーターの1つは、ガス流の方向が交互に反対側となるようにガスの流入口及び流出口が互い違いに配設されているので、燃料電池に使用した場合、ガス拡散多孔質よりなる電極に供給されるガス量及びガス濃度は均一となる。即ち、電極のガス流路が集電用リブにて仕切られているもののガス流路の溝幅が小さい為、ガスが横方向に拡散し、つまりガスの流出口側では隣のガス流路のガスの流入口側よりガスが拡散流入してくる。従って、電極面積

50 を大きくした場合でも、電極全体に亘りガスの供給が均

一となり、電極全体が有効に利用できる。また、本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つは、両面に90度方向をずらしてガス流の方向が交互に反対方向のガス流路、ガス流路の閉塞端部の底に裏面に貫通して設けられたガス流出口、ガス流路の開口端に直交して設けられた長孔のガス流入口が設けられていて極めて薄型であり、これを燃料電池に使用した場合、上記と同様の作用をする外、セルを多層化できるので、ガスの分配効率が高くなり、且つガス流の抵抗が少なくなって、ガスを有効利用できてロスが大幅に減少する。さらに本発明の燃料電池用セルスタックは、上記燃料電池用セパレーターのガス流路を流れるガスを燃料電池用セパレーターに積層締着される集電板、絶縁板、締結エンドプレート1の少なくとも1つに設けた流路で集束されるようにしてあるので、ガスの供給を外部から簡単にでき、燃料電池のハンドリングが容易となる。また、イオン交換膜を挟んで両面にガス拡散質よりなる電極を配し、これら挟んで両面に本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つを配してなる本発明の燃料電池用セルスタックは、両側の電極面に均等にガス（或いは水分）を供給することができると共に、薄型であるので、多層化によって大容量の燃料電池を実現でき、特に高電流域でのセル特性が著しく向上する。

【0006】

【実施例】本発明の燃料電池用セパレーターの1つの実施例を図によって説明すると、図1において、1は集電用リブ2に仕切られたガス流路3を33本有するカーボン製の燃料電池用セパレーターで、この燃料電池用セパレーター1のガス流路3のガス流入口4とガス流出口5を交互に反対側に設けて、隣のガス流路3同志のガス流の方向を互い違いにしてある。そして互い違いに配設されたガス流入口4の外側に、互い違いにガス流出口5を設けてある。このように構成された実施例の燃料電池用セパレーター1と、ガス流入口と流出口が全て同じ方向にあって実施例と同じ数のガス流路におけるガス流の方向が同一である従来の燃料電池用セパレーターとを、下記の試験条件で燃料電池に使用した処、図2のグラフに示すような結果を得た。尚、各燃料電池用セパレーターの電極面積は25cm<sup>2</sup>で、Ptは1mg/cm<sup>2</sup>担持されている。

試験条件

H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> = 1/1 atm

ガス流量 = 500ml/min

セル温度 = 80℃

H<sub>2</sub> 加湿温度 = 100℃

イオン交換膜 = ナフィオン膜 (DO PONT 社製)

図2のグラフで明かなように実施例の燃料電池用セパレーターは、従来例の燃料電池用セパレーターよりも見掛け電流密度が向上し、電極面積全体が有効に利用されていることが判る。次に本発明の燃料電池用セパレータ

一の他の1つの実施例を図によって説明すると、図3において、11は表面に集電用リブ12に仕切られたガス流路13を18本有するカーボン製の燃料電池用セパレーターである。この燃料電池用セパレーター11の各ガス流路13は、交互に反対側の端部で隣接する集電用リブ12の端部の接統一体化により閉塞14されてそのガス流路13の閉塞端部の底に長円形のガス流出口15が裏面に貫通して設けられている。各ガス流路13の開口端には、ガス流路13と直交する方向に長い長孔のガス流入口16が裏面に貫通して設けられている。このガス流入口16は、本例の場合、各ガス流路13の閉塞端部の底のガス流出口15よりも外側に設けられている。従って、各ガス流路13は十分に長くなっている。尚25は締結用孔である。このように構成された表面のガス流路13、ガス流出口15、ガス流入口16は、90度方向をずらして裏面にも図4に示すように設けてある。図4では符号にダッシュを付してある。そして、この実施例の燃料電池用セパレーター11のガス流路13、13'を流れるガスは、図5に示すように燃料電池用セパレーター11に積層締着した燃料電池用セルスタックの集電板 (Auメッキを施したCu板) 17、絶縁板 (テフロン樹脂板) 18、締結エンドプレート19に設けた流路20a、20b、20c、20dを流入口16、16'に接続し、流出口15、15'は他側の集電板17'、絶縁板18'、締結エンドプレート19'に設けた流路21a、21b、21c、21dに接続する。かくして、ガスの給排は外部から簡単にでき、燃料電池のハンドリングが容易となる。然して、上記実施例の燃料電池用セパレーター11を、図6に示すようにイオン交換膜 (ナフィオン膜) 22を挟んで両面にガス拡散多孔質よりなる電極23を配したその両外側に配してなる燃料電池用セルスタックを1セルとして、5セル組立てた燃料電池と、従来のガス流入口とガス流出口が全て同じ方向にあって実施例と同じ数のガス流路におけるガス流の方向が同一である燃料電池用セパレーターを用いた燃料電池用セルスタックを1セルとして5セル組立てた燃料電池とを、下記の試験条件で、試験した処、図7に示すような結果を得た。尚、各燃料電池用セパレーターの電極面積は25cm<sup>2</sup>で、Ptは1mg/cm<sup>2</sup>担持されている。

試験条件

H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> = 1/1 atm

ガス流量 = 500ml/min

セル温度 = 80℃

H<sub>2</sub> 加湿温度 = 100℃

図7のグラフで明かなように実施例の燃料電池用セルスタックを組立ててなる燃料電池は、従来例の燃料セパレーターを使用した燃料電池よりも見掛け電流密度が向上し、電極面積全体が有効に利用されていることは勿論のこと、高電流域でのセル特性が著しく向上していることが判る。

【0007】

5

【発明の効果】以上の通り本発明の燃料電池用セパレーターの1つは、ガス流の方向が交互に反対側となるようにガスの流入口及び流出口が互い違いに配設されているので、ガスの流入口側では隣りのガス流路にガスが流出し、ガスの流出側では隣りのガス流路よりガスが流入してきて、電極面積が大きい場合でも電極全体に対するガスの供給が均一となり、電流密度が向上し、電極全体が有効に利用できる。また、本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つは、ガス流の方向が交互に反対方向のガス流路、ガス流路の閉塞端部の底に裏面に貫通して設けられたガス流出口、ガス流路の開口端に直交して設けられた長孔のガス流入口が両面に90度方向をずらして設けられていて、極めて薄型であり、これを燃料電池に上記と同様に優れた効果を奏する外、セルを多層化できるので、ガスの分配効率が高くなり、且つガス流の抵抗が少なくなつて、ガスを有効利用できてロスが大幅に減少する。さらに本発明の燃料電池用セルスタックは、この燃料電池用セパレーターのガス流路を流れるガスを、燃料電池用セパレーターに積層接着される集電板、絶縁板、締結エンドプレートの少なくとも1つに設けた流路で集束されるようにしてあるので、ガスの供給を簡単にできて、燃料電池のハンドリングが容易となる。また、イオン交換膜を挟んで、両面にガス拡散質の電極を配し、これらを挟んで両面に本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つを配してなる1セルは、両側の電極面に均等にガス（或いは水分）を供給することができると共に、薄型であるので、多層化によって大容量の燃料電池を実現でき、特に高電流域でのセル特性が大幅に向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池用セパレーターの1つの一実施例を示す表面図である。

【図2】本発明の燃料電池用セパレーターの1つと従来の燃料電池用セパレーターを燃料電池に使用した場合の電流密度を示すグラフである。

【図3】本発明の燃料電池用セパレーターの他の1つの一実施例を示す表面図である。

【図4】図3の燃料電池用セパレーターの裏面図である。

【図5】本発明の燃料電池用セルスタックを示す図である。

【図6】図3、4に示される本発明の燃料電池用セパレ

6

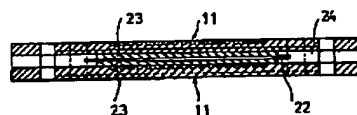
ーターによって構成した1セルの燃料電池用セルを示す図である。

【図7】本発明の燃料電池用セパレーターを用いた5セルの燃料電池用セルスタックと従来の燃料電池用セパレーターを用いた5セルの燃料電池用セルスタックの分極特性を示すグラフである。

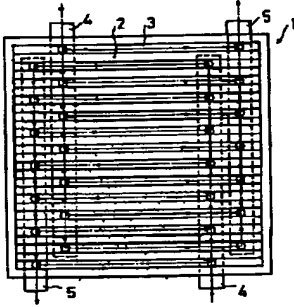
#### 【符号の説明】

- 1 燃料電池用セパレーター
- 2 集電用リブ
- 3 ガス流路
- 4 ガスの流入口
- 5 ガスの流出口
- 11 燃料電池用セパレーター
- 12 集電用リブ
- 12' 集電用リブ
- 13 ガス流路
- 13' ガス流路
- 14 閉塞
- 14' 閉塞
- 15 ガス流出口
- 15' ガス流出口
- 16 ガス流入口
- 16' ガス流入口
- 17 集電板
- 17' 集電板
- 18 絶縁板
- 18' 絶縁板
- 19 締結エンドプレート
- 19' 締結エンドプレート
- 20 a 流路
- 20 b 流路
- 20 c 流路
- 20 d 流路
- 21 a 流路
- 21 b 流路
- 21 c 流路
- 21 d 流路
- 22 イオン交換膜
- 23 ガス拡散多孔質よりなる電極
- 24 ガスシール材

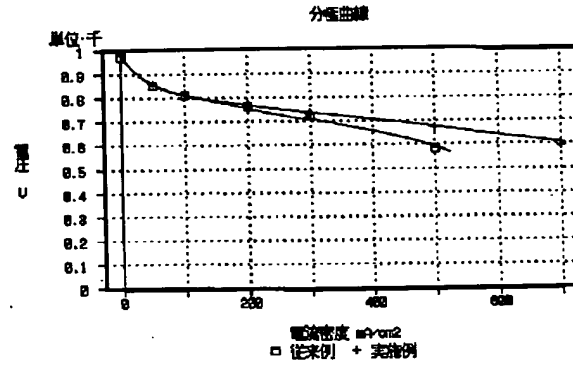
【図6】



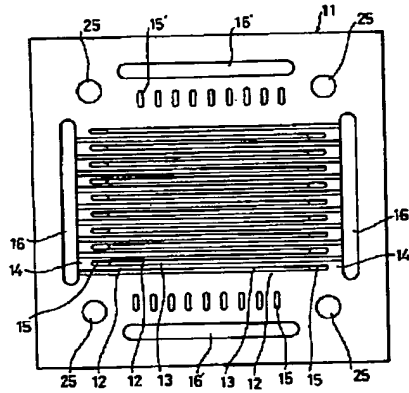
【図1】



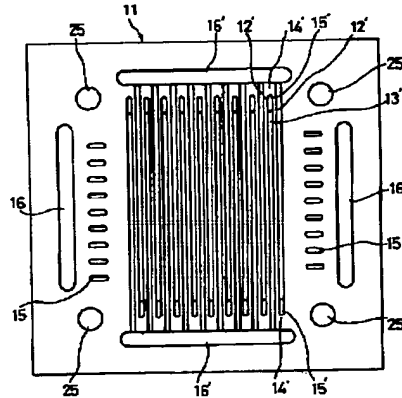
【図2】



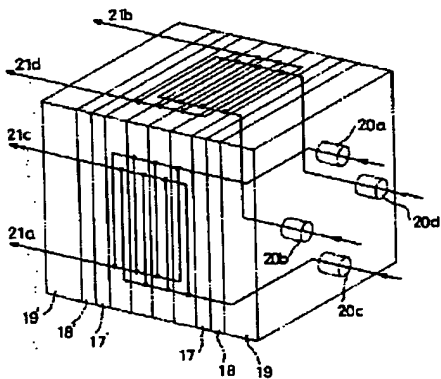
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

